

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04145781 A

(43) Date of publication of application: 19.05.92

(51) Int. Cl
H04N 5/91
H03M 7/30
H04N 5/92
H04N 7/13

(21) Application number: 02268291

(22) Date of filing: 08.10.90

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(72) Inventor: ISHIKAWA YASUNORI
TAKEMOTO HIROSHI

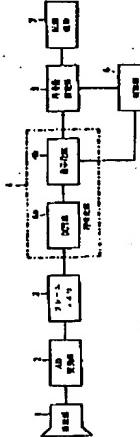
(54) PICTURE DATA RECORDING SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To keep the number of recording constant by largely controlling a compression rate when the amount of cumulative codes exceeds the target value.

CONSTITUTION: Compressed and encoded digital picture data are measured by a code amount measurement part 5 and recorded on a recording medium. According to the measured amount of codes, a quantization table to be supplied to a quantization part 4b are switched by a control part 6, the compression rate is changed by supplying the quantization table with different threshold values, and the amount of codes after compression is controlled. Therefore, the quantization table with plural different threshold values are prepared in the control part 6. Thus, the recording number of still picture can always be kept constant.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



⑫ 公開特許公報 (A)

平4-145781

⑬ Int. Cl.

H 04 N	5/91
H 03 M	7/30
H 04 N	5/92 7/13

識別記号

府内整理番号

J	7205-5C
H	7259-5J
Z	7205-5C 6957-5C

⑭ 公開 平成4年(1992)5月19日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑮ 発明の名称 画像データ記録方式

⑯ 特願 平2-268291

⑰ 出願 平2(1990)10月8日

⑱ 発明者 石川 安則

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 発明者 竹本 浩

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑳ 出願人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

㉑ 代理人 弁理士 滝野 秀雄

外1名

明細書

1. 発明の名称

画像データ記録方式

2. 特許請求の範囲

(1) 静止画データを、直交変換と可変長符号化とを組み合わせた方式で圧縮符号化し、記録媒体に記録する画像データ記録方式において、

複数枚の静止画の圧縮符号化後の累積符号量と目標とする累積符号量とを比較し、上記圧縮符号化後の累積符号量が上記目標累積符号量に近づくように次に記録する静止画の圧縮率を制御し、上記記録媒体に記録する静止画の枚数を一定に保つことを特徴とする画像データ記録方式。

(2) 静止画データを、直交変換と可変長符号化とを組み合わせた方式で圧縮符号化し、記録媒体に記録する画像データ記録方式において、

上記記録媒体の静止画一枚当たりの記憶容量を一定値 P_{max} とし、上記静止画データを所定

の圧縮率で圧縮符号化することによって上記記録媒体に記録する静止画の枚数を一定に保ち、上記静止画データの圧縮符号化後の符号量が上記 P_{max} を超えるときのみ上記圧縮符号化時の圧縮率を大きくして圧縮符号化後の符号量が上記 P_{max} 以下となるように制御することを特徴とする画像データ記録方式。

(3) 前記静止画データの圧縮符号化は、適応的離散コサイン変換方式であることを特徴とする請求項1および2記載の画像データ記録方式。

(4) 前記記憶容量 P_{max} は、変化の多い風景画を前記所定の圧縮率で符号化したときの符号量であることを特徴とする請求項2記載の画像データ記録方式。

(5) 前記記憶容量 P_{max} に代え、その3分の2の記憶容量を、前記静止画一枚当たりの記憶容量として上記記録媒体に確保することを特徴とする請求項4記載の画像データ記録方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、記録媒体に静止画データを圧縮符号化して記録する際に、記録媒体に記録できる静止画の枚数を保証するようにした画像データ記録方式に関し、特に電子スチルビデオカメラに適用して好適なものである。

〔従来の技術〕

自然画像（静止画）に対する高能率な圧縮符号化技術として、直交変換に可変長符号を組み合わせた方式が有効とされ、カラー静止画符号化方式の国際標準にもこの方式が採用されることが決定している（画像電子学会誌；Vol.18, No.6, P 398～P 407 参照）。

この種の符号化方式では、ある種のパラメータを制御することによって復号画像の画質と符号化後の符号量との関係を制御することができる。復号画像と符号量との関係は、符号量が大きいほど、すなわち圧縮の度合いが小さいほど原画像からの

画質の劣化は小さく、符号量が小さいほど、すなわち圧縮の度合いが大きいほど原画像からの画質の劣化は大きくなる。ただし、この種の符号化方式では、符号化に際して画像の局所的な相関を利用した適応的な処理を行っているため、処理画像の性質に応じた高能率な圧縮符号化が可能となる。しかし、その反面、符号量制御パラメータと得られる符号量との関係は画像毎に異なってくる。従って、複数の処理画像に対して同じ符号量制御パラメータで符号化を行うと、一般に結構の細かな画像は符号量が大きく、ベタの多い平坦な画像は符号量が小さくなる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、これまでの静止画符号化方式の応用は、主に静止画テレビ電話やファクシミリ等の画像伝送、画像データベースへの蓄積等が考えられてきた。このため、任意の処理画像に対して一定の符号量が得られるように符号化を行うことは必ずしも必要ではなかった。このため、この種の符

号化方式では、処理画像毎に一定の符号量が得られるように符号化を行う技術については、まだ十分な検討がなされていない。

ところが、この種の符号化方式を、例えば電子スチルビデオカメラに適用しようとすると、記録媒体一枚当たりに記録できる静止画の枚数を、常に一定に保つ機能が要求される。特に民生用のカメラでは、使用者に何枚の静止画が記録できるかを知らせる機能は極めて重要である。

この発明は、記録媒体一枚当たりに記録できる静止画の枚数を、記録する静止画の情報量にかかわらず常に一定に保ち、かつ記憶媒体の容量に無駄が生じないように記録する画像データ記録方式を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明による画像データ記録方式は、静止画データを、直交変換と可変長符号化とを組み合わせた方式で圧縮符号化し、記録媒体に記録する際に、複数枚の静止画の圧縮符号化後の累積符号量

と目標とする累積符号量とを比較し、上記圧縮符号化後の累積符号量が上記目標累積符号量に近づくように次に記録する静止画の圧縮率を制御し、上記記録媒体に記録する静止画の枚数を一定に保つように構成する。

また、この発明による画像データ記録方式の他の方式は、静止画データを、直交変換と可変長符号化とを組み合わせた方式で圧縮符号化し、記録媒体に記録する際に、上記記録媒体の静止画一枚当たりの記憶容量を一定値 P_{max} とし、上記静止画データを所定の圧縮率で圧縮符号化することによって上記記録媒体に記録する静止画の枚数を一定に保ち、上記静止画データの圧縮符号化後の符号量が上記 P_{max} を超えるときのみ上記圧縮符号化時の圧縮率を大きくして圧縮符号化後の符号量が上記 P_{max} 以下となるように制御するように構成する。

〔作用〕

この発明は、記録媒体に記録する静止画の枚数

を一定に保つために、累積符号量の目標値を予め定め、実際の累積符号量がこの目標値を超えるときは、次に圧縮符号化する静止画の圧縮率を大きくして符号量を低下させ、逆に、実際の累積符号量が目標値より小さいときは、次に圧縮符号化する静止画の圧縮率を小さくして符号量を増加させ、それぞれ累積符号量が目標値に近づくように制御する。

また、この発明は、記録媒体に記録する静止画の枚数を一定に保つために、各静止画の圧縮率および静止画一枚当たりの記録媒体における記憶容量をそれぞれ固定し、圧縮符号化後の符号量がこの記憶容量を超える静止画のときは、圧縮率を大きくして符号量を固定の記憶容量以下となるように制御する。

(実施例)

第1図は、この発明による画像データ記録方式の一実施例を示すブロック図で、電子スチルビデオカメラに適用した例を示している。

第1図において、撮像部1はレンズを通して結像される被写体像を映像信号に変換するCCD等の固体撮像素子からなり、この撮像部1から出力されるアナログ画像信号はAD変換部2でディジタル画像データに変換され、フレームメモリ3に一時的に記憶される。フレームメモリ3に記憶されたディジタル画像データは符号化部4で所定の圧縮率で圧縮符号化される。

符号化部4は、フレームメモリ3に記憶された静止画データを、水平および垂直方向に1ブロック $n \times n$ 画素、例えば 8×8 画素の複数ブロックに分割し、各ブロック毎に2次元離散コサイン変換(DCT)を施すDCT部4aと、このDCT部4aで得られる $n \times n$ 個のDCT係数に $n \times n$ 個の数値からなる量子化テーブルを除算して量子化する量子化部4bとからなる。DCTは周波数領域における直交変換の一種で、変換係数を F_{ij} ($i, j = 0, 1, \dots, n-1$)、1ブロックの画像データを f_{ij} とする。

$$F_{ij} = \frac{4 C_i C_j}{n^2} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} f_{ij} \times \cos \frac{(2i+1)i\pi}{2n} \cos \frac{(2j+1)j\pi}{2n}$$

但し、 $C_w = 1/\sqrt{2}$ ($w = 0$)
 $= 1$ ($w \neq 0$)

で定義され、得られる変換係数 F_{ij} はそれぞれ1ブロック分の画像データを空間周波数に分解した成分を示している。この変換係数 F_{ij} のうち、係数 F_{00} は画像データ「」の $n \times n$ 画素の平均値に比例した値(直流成分)を示し、変数 i, j が大きくなるにつれて周波数の高い成分(交流成分)を示している。こうして得られる $n \times n$ 個のDCT係数は、量子化部4bで各ブロック毎に $n \times n$ 個の閾値からなる量子化テーブルの各閾値で除算され量子化される。第2図に 8×8 個の閾値からなる量子化テーブルの一例を示す。圧縮符号化後の符号量の増減、すなわち圧縮率はこの量子化テーブルの各閾値の大きさによって調整することが出来る。

こうして圧縮符号化されたディジタル画像データは、符号量測定部5で符号量が測定され、フロッピーディスク等の記録媒体7に記録される。制御部6は符号量測定部5で測定した符号量に応じて量子化部4bに供給する量子化テーブルを切り換え、すなわち閾値の異なる量子化テーブルを供給することで圧縮率を変化させ、圧縮後の符号量を制御する。従って、制御部6には閾値の異なる複数の量子化テーブルが用意されている。

次に、第3図に示す動作説明図を参照してこの実施例の動作を説明する。なお、図中、横軸は記録媒体7に記録される静止画の累積枚数を示し、縦軸は記録媒体7に記録される全静止画の累積符号量および各静止画の圧縮率(大、中、小)を示す。また、斜めの破線は記録媒体7に記録される全静止画の累積符号量の目標値を示し、値 Q_{max} は記録媒体7に全N枚の静止画を記録したときの累積符号量の目標値を示す。この値 Q_{max} は記録媒体7の最大記憶容量よりやや低く目に設定してある。従って、記録媒体7に割り当てられる静止

画一枚当たりの記録容量は「 Q_{\max} / N 」、第m枚目の静止画を記録するとその累積符号量の目標値は「 $m \times Q_{\max} / N$ 」である。

第3図において、第一枚目の静止画の記録時には、圧縮率「中」を与える量子化テーブルで符号化を行う。その結果、得られる符号量 S_1 は目標値を超えており、第2枚目の静止画の記録時には、圧縮率「大」を与える閾値の大きな量子化テーブルで符号化を行い、累積符号量を低下させる。次いで、第3枚目の静止画の記録時には、第一枚目の符号量 S_1 と第2枚目の符号量 S_2 との累積値が目標値と一致しているので、再び圧縮率「中」を与える量子化テーブルで符号化を行う。以下、同様の処理を繰り返し、第N枚目の静止画の記録終了時には、累積符号量が目標値 Q_{\max} になるように、制御部6で量子化テーブルを切り換える。記録媒体7に記録する静止画の枚数を一定数Nに保つようにする。

次に、この発明の他の実施例について説明する。前述の実施例では、既に符号化した静止画の累積

符号量から次に符号化する静止画の圧縮率（大、中、小）を定め、全N枚の静止画の符号量が目標値 Q_{\max} となるように量子化テーブルを切り換えるようにしたが、静止画一枚当たりの符号量を予め固定しておくことで記録媒体7に記録できる静止画の枚数を確保し、記録する静止画の圧縮後の符号量がその固定値 P_{\max} を超えるときのみ閾値の大きな量子化テーブルに切り換えて圧縮率を上げ、固定値 P_{\max} になるように制御するようにしてもよい。ところで、一般的な写真画像のような画像データでは、圧縮符号化後の符号量の範囲が画像の性質によって3倍程度の差があると言われている。例えばIT E テストチャートの「肌色チャート」のような平坦部の多い画像に比べて同テストチャートの「スイスの山村」のような風景画は、同一の画質（SN比）において、約3倍の符号量を有する。そこで、一般的な写真画像のような場合、「スイスの山村」のような風景画が最も符号量の多い画像とみなし、このときの符号量を、静止画一枚分の符号量として記録媒体に確保する

ようになる。こうすることにより、通常の撮影においては、符号量が P_{\max} を超えることは殆どなく、従って、記録媒体一枚当たりに記録できる記録枚数が保証できる。符号量が P_{\max} を超える画像の場合は、制御部6でこれを判断して量子化テーブルを切り換える。符号化部4で圧縮率を高くして符号量が P_{\max} 以下となるように圧縮符号化した後、記録媒体7に記録する。このようにして記録媒体に記録できる静止画の枚数を一定に保つ。

なお、テストチャート「スイスの山村」のような変化の多い画像は、平坦部の多い画像に比べて圧縮率を上げてもブロック歪み等の妨害の目立つノイズが発生しにくいといわれているので、前述した静止画一枚当たりの固定符号量 P_{\max} を、3分の2程度に低減しても比較的良好な再生画像が得られ、かつ記録媒体の記録枚数を1.5倍に増やすことが可能となる。

〔発明の効果〕

この発明によれば、記録媒体に記録する静止画の記録枚数を、記録する静止画の内容にかかわらず常に一定に保つことができ、記録媒体にあと何枚の静止画を記録できるかを、使用者に知らせることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

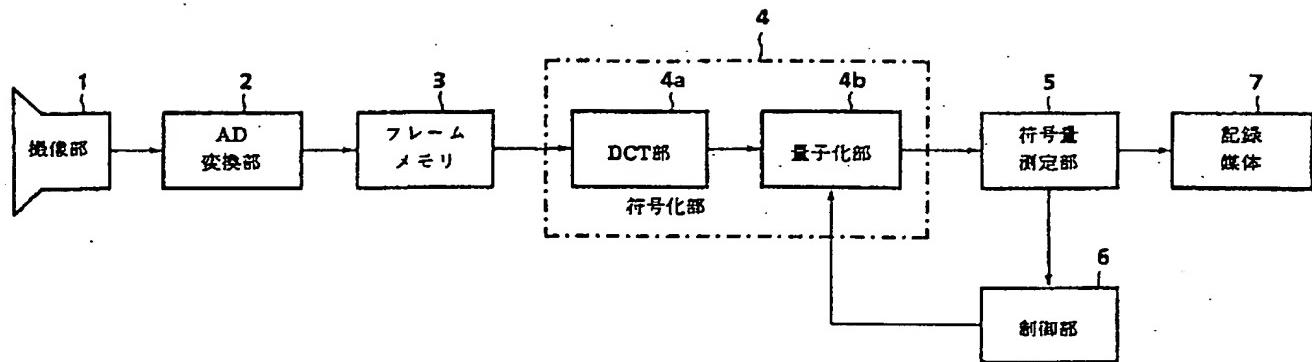
第1図はこの発明による画像データ記録方式の

一実施例を示すブロック図。

第2図は量子化テーブルの一例を示す表、

第3図はこの発明の動作を説明するための動作説明図である。

1…撮像部、2…A/D変換部、3…フレームメモリ、4…符号化部、4a…DCT部、4b…量子化部、5…符号量測定部、6…制御部、7…記録媒体。



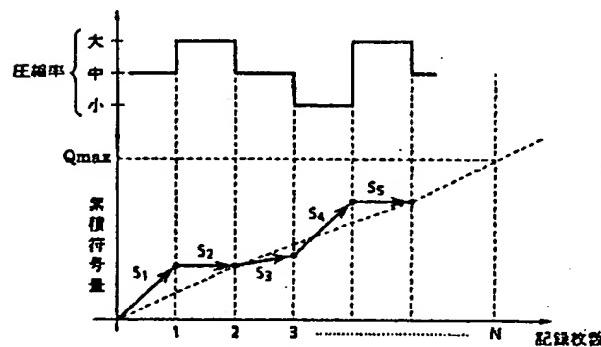
実施例ブロック図

第 1 図

N	0	1	2	3	4	5	6	7
0	16	11	10	16	24	40	51	61
1	12	12	14	19	26	58	60	55
2	14	13	16	24	40	57	69	56
3	14	17	22	29	51	87	80	62
4	18	22	37	56	68	109	103	77
5	24	35	55	64	81	104	113	92
6	49	64	78	87	103	121	120	101
7	72	92	95	98	112	100	103	99

量子化テーブル

第 2 図



動作説明図

第 3 図